

## Internal combustion engine balance shaft bearing arrangement at the crankcase

Veröffentlichungsnummer DE3314801

Veröffentlichungsdatum: 1984-10-25

Erfinder DOBLER HELMUT DIPL ING (DE); ZELLER ROLF DIPL ING (DE); SEITZ HELMUT DIPL ING (DE)

Anmelder: DAIMLER BENZ AG (DE)

Klassifikation:

- Internationale: **F16F15/26; F02B75/18; F02B75/20; F16F15/22; F02B75/00; (IPC1-7): F16F15/26**

- Europäische: F16F15/26R2

Anmeldenummer: DE19833314801 19830423

Prioritätsnummer(n): DE19833314801 19830423

Auch veröffentlicht als

US4508069 (A1)  
JP59200808 (A)  
GB2138890 (A)  
FR2544797 (A1)  
ES8407563 (A)

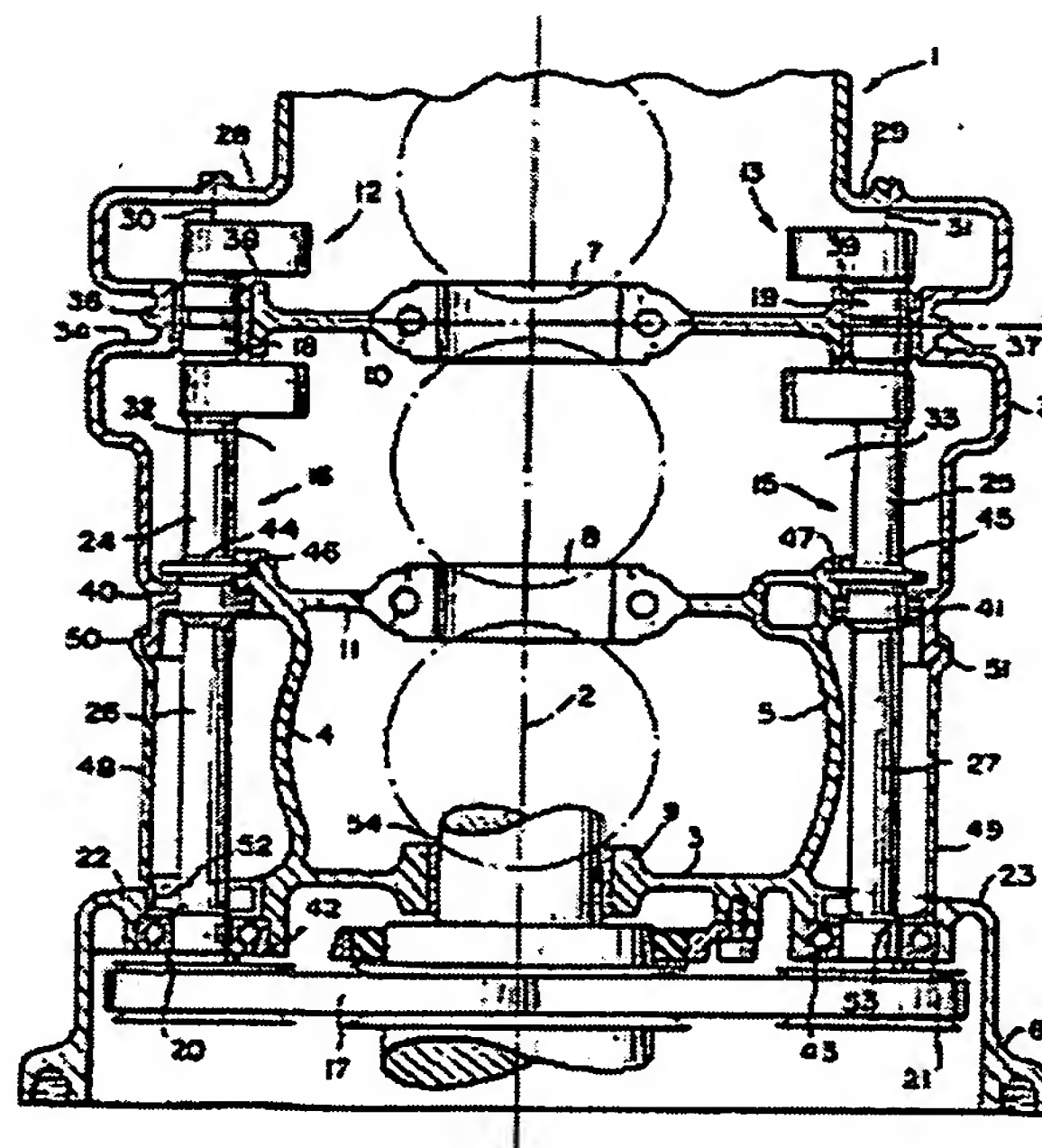
Mehr >>

Datenfehler hier melden

Keine Zusammenfassung verfügbar für DE3314801

Zusammenfassung der korrespondierenden Patentschrift **US4508069**

A bearing arrangement for the balance shafts for balancing second order inertia forces on an internal combustion engine, in which the balance shafts run parallel to the crankshaft on both longitudinal walls of the crankcase, and have the ends carrying the balance weights supported by means of journal bearings within the crankcase and having driven ends supported by means of roller bearings outside the crankcase in the region of a crankcase end wall.



Daten sind von der esp@cenet Datenbank verfügbar - Worldwide

**BEST AVAILABLE COPY**

EMM  
Kto

STEYR-DAIMLER-PUCH  
Aktiengesellschaft

Mo/D

①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑪ DE 33 14801 C2

⑤① Int. Cl. 4:  
F16F 15/26

②① Aktenzeichen: P 33 14 801.5-13  
②② Anmeldetag: 23. 4. 83  
④③ Offenlegungstag: 25. 10. 84  
④⑤ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 20. 2. 86

EINSPRUCHSFRIST  
BIS 1986 05 20

R 820

DE 33 14801 C2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:  
Daimler-Benz AG, 7000 Stuttgart, DE

⑦② Erfinder:  
Dobler, Helmut, Dipl.-Ing., 7300 Esslingen, DE;  
Zeller, Rolf, Dipl.-Ing., 7151 Burgstetten, DE; Seitz,  
Helmut, Dipl.-Ing., 7000 Stuttgart, DE

⑤⑥ Im Prüfungsverfahren entgegengehaltene  
Druckschriften nach § 44 PatG:

DE-PS 9 75 104  
DE-OS 25 31 239  
GB 6 74 225  
DE-Z.: ATZ Automobiltechnische Zeitschrift  
Jg.83/1981, Nr.11, S.586;

Fig 7a ke

⑤④ Anordnung und Lagerung von an beiden Seitenwänden eines Kurbelgehäuses einer  
Vier-Zylinder-Brennkraftmaschine angeordneten Ausgleichswellen zum Ausgleich von Massenkräften 2.  
Ordnung

DE 33 14801 C2

## Patentansprüche:

1. Anordnung und Lagerung von an beiden Seitenwänden eines Kurbelgehäuses einer Vier-Zylinder-Brennkraftmaschine parallel zur Kurbelwelle verlaufend angeordneten Ausgleichswellen zum Ausgleich von Massenkräften 2. Ordnung, deren antriebsseitige Enden etwa in der Ebene einer Gehäuseseitirnstirnseite und deren im Bereich der Quermittelsebene der Kurbelwelle liegenden und Ausgleichsgewichte tragenden Enden durch Lager am Kurbelgehäuse gehalten sind, wobei die die Ausgleichsgewichte stützenden Lager aus an den Schmiermittelkreislauf der Brennkraftmaschine angeschlossenen Gleitlagern bestehen, dadurch gekennzeichnet, daß jede Ausgleichswelle (15, 16) aus einem innerhalb des Kurbelgehäuses (1) liegenden Wellenabschnitt (24, 25), der das Gleitlager (18, 19) und die Ausgleichsgewichte (12, 13) umfaßt, und einem außerhalb des Kurbelgehäuses (1) nahe der benachbarten Seitenwand (4, 5) sich erstreckenden Wellenabschnitt (26, 27) besteht, dessen antriebsseitiges Ende mittels eines Wälzlagers (20, 21) mit Dauerschmierung am Kurbelgehäuse (1) gelagert ist.

2. Lageranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge eines jedes Wellenabschnittes (24, 25 und 26, 27) etwa dem Abstand zwischen zwei Kurbelwellenhauptlagern entspricht.

3. Lageranordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß beide Seitenwände (4, 5) zur Aufnahme der im Kurbelgehäuse (1) einliegenden Wellenabschnitte (24, 25) seitlich nach außen vorstehende, offene kastenförmige Gehäuseansätze (28, 29) mit in der Längsmittelachse der Ausgleichswellen (15, 16) liegenden Flanschflächen (30, 31) aufweisen, an denen mit den Seitenwänden (4, 5) verschraubte Lagerdeckel (34, 35) anliegen.

4. Lageranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagergehäuse der Gleitlager (18, 19) je zur Hälfte vom Lagerdeckel (34, 35) und vom Kurbelgehäuse (1) gebildet sind, daß die Teilfugen der Lagergehäuse in den Ebenen der Flanschflächen (30, 31) liegen und daß die kurbelgehäuseseitigen Hälften seitlich an der das mittige Kurbelwellenhauptlager versteifenden Querrippe (10) angegossen sind.

5. Lageranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchführungen der Ausgleichswellen (15, 16) aus dem Kurbelgehäuse (1) in seitlichen Verlängerungen der Verstärkungsrippe (11) des zwischen dem 3. und 4. Zylinder angeordneten Kurbelwellenhauptlagers liegen und daß die Durchführungen als Paßbohrungen ausgeführt, je zur Hälfte in einer Abschlußwand des Gehäuseansatzes (28, 29) und im Lagerdeckel (34, 35) befindliche Öffnungen (40, 41) sind, welche durch Wellendichtringe nach außen abgedichtet sind.

6. Lageranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Wälzlager (20, 21) zur axialen Festlegung der Ausgleichswellen (15, 16) als Festlager ausgebildet sind.

7. Lageranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß zur axialen Festlegung die Ausgleichswellen (15, 16) etwa in ihrer Längsmitte mit je einem Wellenbund (44, 45) versehen sind, der auf der Innenseite der Öffnungen (40, 41) in je einem Nutsegment (46, 47) geführt ist.

8. Lageranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die außenliegenden Wellenabschnitte (26, 27) durch Kunststoffschalen (48, 49) abgedeckt sind.

Die Erfindung bezieht sich auf eine Anordnung und Lagerung von an beiden Seitenwänden eines Kurbelgehäuses einer Vier-Zylinder-Brennkraftmaschine parallel zur Kurbelwelle verlaufend angeordneten Ausgleichswellen zum Ausgleich von Massenkräften 2. Ordnung gemäß Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Aus der DE-Z »ATZ Automobiltechnische Zeitschrift, 1981, Nr. 11, Seite 586« ist eine gattungsgemäße Lageranordnung von Ausgleichswellen am Kurbelgehäuse einer Vier-Zylinder-Brennkraftmaschine bekannt, bei der die Ausgleichswellen in besonderen an beiden Längsseiten des Kurbelgehäuses außen angegossenen Lagergehäusen jeweils mit beiden Enden in Gleitlagern gelagert sind, wobei die Gleitlager an den Schmierölkreislauf der Brennkraftmaschine angeschlossen sind. Die axiale Führung der Ausgleichswellen erfolgt über die am antriebsseitigen Ende befindlichen Gleitlager, die in vom Lagergehäuse getrennten Flanschbuchsen mittels wellenfester Anlaufscheiben gehalten und im eingebauten Zustand der Wellen am Lagergehäuse befestigt sind.

Die bekannte Anordnung hat den Nachteil, daß die Lager am Kurbelgehäuse nur in solchen Bereichen angeordnet werden können, in denen ein Anschluß an den Schmierölkreislauf der Maschine erfolgen kann. Insbesondere für die am antriebsseitigen Ende vorgesehenen Lager ist eine solche Anordnung nicht immer möglich, da mit Rücksicht auf die Lage des Wellenantriebes die Antriebsräder der Ausgleichswellen und damit die Lagerstellen in Längsrichtung versetzt zur Gehäusestirnwand angeordnet werden müssen, wodurch der Anschluß an die Schmierölversorgung gar nicht oder nur mit erheblichen baulichen Änderungen am Kurbelgehäuse möglich ist. Ferner ist nachteilig, daß wegen der zum Kurbelgehäuse hin geschlossenen Lagergehäuse es erforderlich ist, die Lagerung der Ausgleichswellen zumindest um das Maß des radialen Überstandes der Ausgleichsgewichte von den Seitenwänden weg nach außen zu verlegen, wodurch die Lagergehäuse weit aus beiden Seitenwänden nach außen vorstehen und das Kurbelgehäuse insgesamt breiter wird. Hierdurch wird jedoch der wandnahe Anbau von motorseitigen Bauteilen, wie Abgas- und Ansaugleitung behindert, so daß die Brennkraftmaschine einen größeren Einbauraum benötigt.

Desweiteren ist aus der GB-PS 6 74 225 die Anordnung und Lagerung zweier Ausgleichswellen zum Ausgleich von Massenkräften an einer Brennkraftmaschine bekannt, die in einem besonderen Gehäuseteil der Brennkraftmaschine eingesetzt sind, das gegen die Unterseite des Kurbelgehäuses geschraubt wird. Zur Lagerung der Wellen in dem Gehäuseteil werden ausschließlich Gleitlager verwendet, die an den Schmierölkreislauf der Brennkraftmaschine angeschlossen sind.

Schließlich ist es aus der DE-PS 9 75 104 bekannt, die Ausgleichswellen für den Ausgleich der Massenkräfte 2. Ordnung unterhalb der Kurbelwelle anzuordnen und mittels Nadellager in besonders an den Lagerdeckeln der Kurbelwellenlager angeformten Trägern zu lagern.

Durch diese bekannten Anordnungen der Ausgleichswellen unterhalb der Kurbelwelle wird jedoch die Bau-



höhe der Brennkraftmaschine nachteilig beeinflußt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die aus der DE-Z »ATZ« bekannte Lageranordnung der Ausgleichswellen derart zu verbessern, daß bei einer möglichst dichten Anordnung der Ausgleichswellen an beiden Kurbelgehäuse-Seitenwänden zumindest für die Lager am antriebsseitigen Ende eine von der Schmierölversorgung unabhängige Anordnung am Kurbelgehäuse erreicht wird.

Die Aufgabe ist erfindungsgemäß durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Durch die Erfindung wird erreicht, daß die am antriebsseitigen Ende der Ausgleichswellen befindlichen Lager vom Schmierölkreislauf unabhängig sind und daher auch an ungünstigen Stellen des Kurbelgehäuses angeordnet werden können. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß durch die Anordnung der Gleitlager innerhalb des Kurbelgehäuses der Anschluß an den Schmierölkreislauf einfach herzustellen ist und außerdem die Ausgleichswellen in Verbindung mit den schmierölunabhängigen Lagern am antriebsseitigen Ende in unmittelbarer Nähe der Seitenwände angeordnet werden können, so daß ein schmal bauendes Kurbelgehäuse erreicht wird. Schließlich ist es noch vorteilhaft, daß die Gehäuse für die Ausgleichswellen kurz bauen und dadurch winklig zueinander liegende Dichtflächen vermieden werden.

Eine besonders vorteilhafte Unterbringung der Gleitlager und der beiderseits der Lagerstellen angeordneten Ausgleichsgewichte wird durch die Merkmale des Anspruches 2 erzielt.

Gemäß Anspruch 3 wird eine einfache Montage der Ausgleichswellen und eine gute Zugänglichkeit zu den innenliegenden Wellenabschnitten erreicht.

Durch die Merkmale des Anspruches 4 wird erreicht, daß die Bearbeitung sämtlicher Sitz- und Dichtflächen von außen erfolgen kann und außerdem die Gleitlagergehäuse im Kurbelgehäuse starr gehalten sind.

Gemäß den Merkmalen des Anspruches 5 ist eine zweckmäßige Lage der Öffnungen zur Durchführung der Ausgleichswellen aus dem Kurbelgehäuse gekennzeichnet, die darüberhinaus eine einfache und dauerhafte Abdichtung der Öffnungen ermöglicht.

Gemäß den Merkmalen der Ansprüche 6 und 7 werden jeweils vorteilhafte Axialführungen für die Ausgleichswellen erzielt.

Schließlich wird durch die Merkmale des Anspruches 8 eine einfache und zweckmäßige Abdeckung der außenliegenden Wellenabschnitte erreicht.

Die Erfindung ist anhand eines in der Zeichnung veranschaulichten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

In der Abbildung ist von einer Brennkraftmaschine mit vier in Reihe angeordneten Zylindern das Kurbelgehäuse 1 mit dem die Lagerung der Ausgleichswellen umfassenden Bereich in einem Längsschnitt dargestellt. Mit 2 ist die Gehäuselängsmittelachse bezeichnet in deren vertikaler Längsebene sich im Kurbelgehäuse 1 die nur teilweise dargestellte Kurbelwelle 54 und die strichpunktiert angedeuteten Zylinderrohre befinden. Das Kurbelgehäuse 1 ist zur Abtriebsseite hin durch eine Stirnwand 3 und seitlich durch Seitenwände 4 und 5 begrenzt. An die Stirnwand 3 schließt sich die über beide Seitenwände 4 und 5 vorstehende Kupplungsglocke 6 an, innerhalb der das Schwungrad und die Fahrzeugkupplung angeordnet sind. Zur Lagerung der Kurbelwelle sind im Innern des Kurbelgehäuses 1 Lagerstühle eingegossen, von denen in der Abbildung nur der zwi-

schen dem 2. und 3. Zylinder innerhalb der Gehäusequermittlebene sich erstreckende Lagerstuhl 7 und der zwischen dem 3. und 4. Zylinder liegende Lagerstuhl 8 gezeigt sind. In der Stirnwand 3 befindet sich das Endlager 9 der Kurbelwelle. Die Lagerstühle 7 und 8 sind durch Querrippen 10 und 11 versteift, die mit den Seitenwänden 4 und 5 einen Verbund bilden.

Zum Massenausgleich 2. Ordnung dienen die gegenseitig umlaufenden Ausgleichsgewichte 12 und 13, die etwa in der Quermittlebene 14 des Kurbelgehäuses 1 in der Nähe der beiden Seitenwände 4 und 5 liegen. Die Ausgleichsgewichte 12 und 13 sind jeweils am Ende von Ausgleichswellen 15 und 16 angebracht, die von der Quermittlebene 14 aus bis zur Stirnwand 3 im Bereich der Seitenwände 4 und 5 parallel zur Kurbelwelle entlang geführt sind.

Angetrieben werden die Massen 12 und 13 über die Ausgleichswellen 15 und 16 von der Kurbelwelle aus mit doppelter Kurbelwellendrehzahl über einen am Schwungradseitigen Ende vorgesehenen Riementrieb 17.

Die Ausgleichswellen 15 und 16 sind am Kurbelgehäuse 1 mit den die Gewichte 12 und 13 tragenden Enden in Gleitlagern 18, 19 und mit den antriebsseitigen Enden in Wälzlager 20, 21 gelagert, wobei die Gleitlager 18, 19 innerhalb des Kurbelgehäuses in seitlicher Verlängerung der sich innerhalb der Quermittlebene 14 erstreckenden Querrippe 10 und die Wälzlager 20, 21 außerhalb des Kurbelgehäuses 1 in den sich in seitlicher Verlängerung der Stirnwand 3 anschließenden Wandteilen 22, 23 der Kupplungsglocke 6 angeordnet sind. Durch die Kombination einer Gleit- und Wälzlagerung der Ausgleichswellen 15, 16 ist es einerseits möglich, die Gleitlager 18 und 19 ohne besonderen Aufwand durch in der Querrippe 10 vorgesehene Bohrungen an den Schmiermittelskreislauf der Brennkraftmaschine anzuschließen und andererseits die mit Dauerschmiermittel versehenen Wälzlager unabhängig vom Schmierölkreislauf an geeigneten Lagerstellen des Kurbelgehäuses 1 anzuordnen. Außerdem entfallen hierdurch die Bohrungen zum Schmierölkreislauf und die besondere Abdichtung der Lagerstellen zur Kupplungsglocke 6 hin.

Wie aus der Zeichnung zu ersehen ist, erfolgt die Anordnung der Ausgleichswellen 15, 16 an den Seitenwänden 4 und 5 in der Weise, daß jeweils ein die Massen 12, 13 und die Gleitlager 18, 19 umfassender Wellenabschnitt 24 bzw. 25 innerhalb und ein die Wälzlager 20, 21 umfassender Wellenabschnitt 26 bzw. 27 außerhalb des Kurbelgehäuses liegt. Dabei ist die Länge der einzelnen Wellenabschnitte 24 und 26 bzw. 25 und 27 an die Abstände der Kurbelwellenhauptlager angepaßt, so daß sich die Wellenabschnitte 24 und 25 zwischen den Lagerstühlen 7 und 8 der Hauptlager und die Wellenabschnitte 26 und 27 von dem Lagerstuhl 8 bis zum Endlager 9 in der Stirnwand 3 erstrecken.

Damit die Ausgleichswellen 15 und 16 von außen montiert werden können, sind an beiden Seitenwänden 4 und 5 zur Aufnahme der im Kurbelgehäuse 1 einliegenden Wellenabschnitte 24 und 25 nach außen geringfügig vorstehende Gehäuseansätze 28 und 29 vorgesehen. Die Gehäuseansätze 28 und 29 enden in Flanschflächen 30 und 31, die Öffnungen 32 und 33 zum Einsetzen der Wellenabschnitte 24 und 25 umschließen und innerhalb der Längsmittelachse der Ausgleichswellen 15 und 16 liegen. Die Öffnungen 32 und 33 sind durch je einen mit den Seitenwänden 4 und 5 verschraubten Lagerdeckel 34 bzw. 35 verschlossen.

Infolge der Anordnung der Ausgleichsgewichte 12

und 13 zusammen mit den Gleitlagern 18 und 19 in einem zum Innenraum des Kurbelgehäuses 1 hin offenen Lagergehäuse (Gehäuseansätze 28 und 29) kann der Abstand zwischen Kurbelwelle und den Ausgleichswellen klein gehalten werden, wodurch eine möglichst wandnahe Lage der Ausgleichswellen 15 und 16 an den Längswänden 4 und 5 erreicht wird. Durch die erfindungsgemäße Lageranordnung der Ausgleichswellen kann somit die bisherige schmale Bauweise bekannter Kurbelgehäuse im wesentlichen erhalten bleiben.

Die Gleitlager 18 und 19 befinden sich in Lagergehäusen, die aus je einer von den Lagerdeckeln 34 und 35 gebildeten Gehäusehälfte 36 bzw. 37 und den jeweils an einer Seite der Querrippe 10 angegossenen Gehäusehälfte 38 bzw. 39 bestehen, deren Teilfugen in den Ebenen der Flanschflächen 30 und 31 liegen.

In seitlicher Verlängerung der zwischen dem 3. und 4. Zylinder liegenden Querrippe 11 bilden die Gehäuseansätze 28 und 29 zusammen mit den Lagerdeckeln 34 und 35 Abschlußwände, in denen Öffnungen 40 und 41 vorgesehen sind, aus denen die Wellenabschnitte 24 und 25 aus dem Kurbelgehäuse heraus nach außen geführt werden. Die Öffnungen 40 und 41 sind dabei als Paßbohrungen ausgebildet, in denen Wellendichtringe eingesetzt sind.

Die Wälzlager 20 und 21 sind in Lagerbohrungen 42 und 43 eingesetzt, die in den Wandteilen 22 und 23 mit Abstand von der Stirnwand 3 sich befinden. Zur Sicherung der Ausgleichswellen 15 und 16 in Längsrichtung sind diese mit je einem Wellenbund 44, 45 versehen, der an der Querrippe 11 in einem seitlich angegossenen Nutensegment 46 bzw. 47 gehalten ist.

Unabhängig davon ist es denkbar, daß die axiale Führung der Ausgleichswellen 15 und 16 über die Wälzlager 20 und 21 erfolgen kann.

Die an den Seitenwänden 4 und 5 außen entlanggeführten Wellenabschnitte (26, 27) sind durch Kunststoffschalen 48 und 49 abgedeckt, die mit ihren Rändern an längsverlaufenden Rippen der Seitenwände 4 und 5 und mit ihren Enden 50 und 51 an den Lagerdeckeln 34 und 35 und den Enden 52 und 53 in den Gehäuseöffnungen der Wälzlager 20 und 21 gehalten sind.

---

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

---

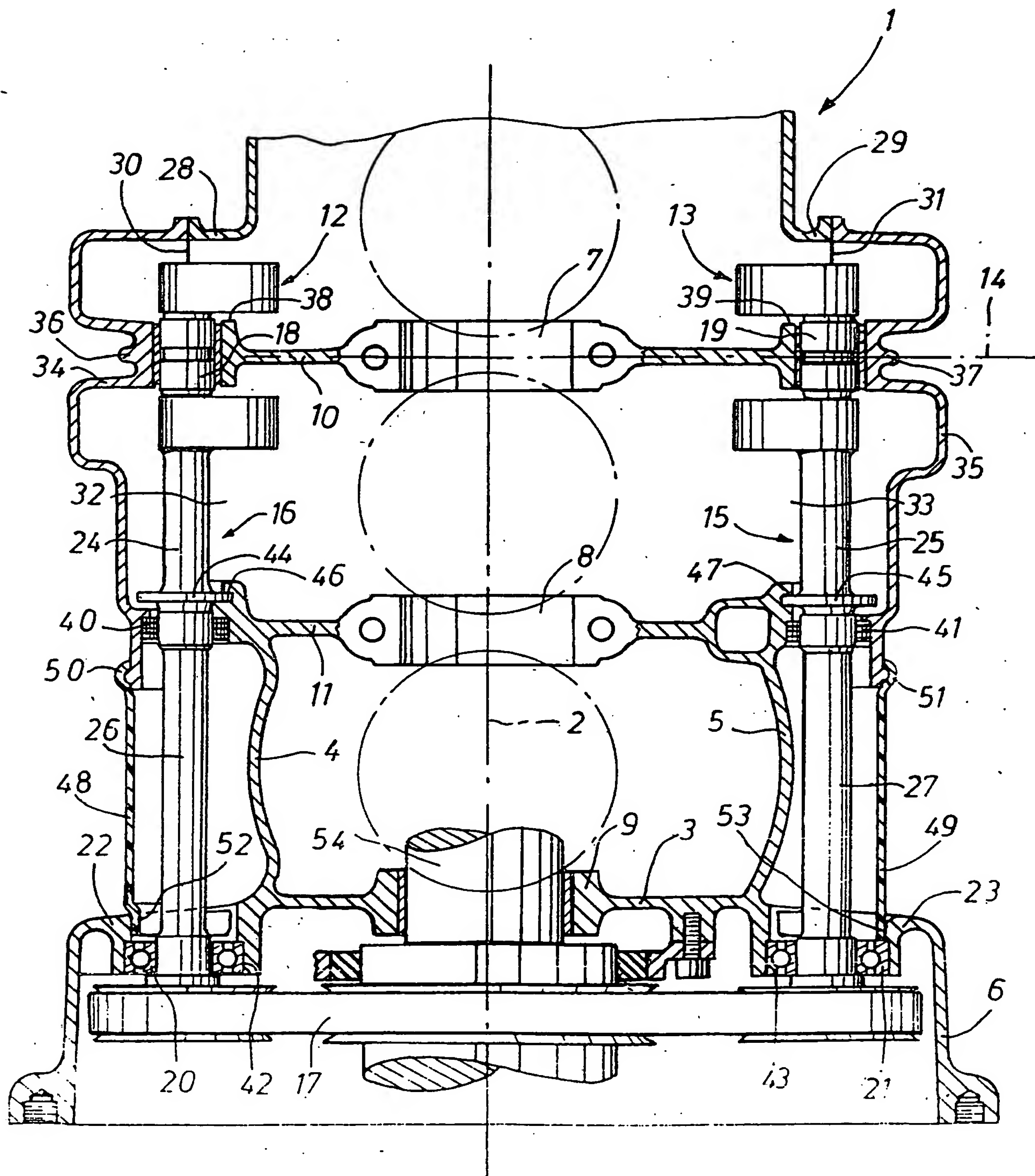
45

50

55

60

65



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**